

Penyahwarnaan Minyak Sawit Mentah Menggunakan Lempung Teraktif Tempatan

**Adnan Ripin, Radzuan Junin
dan Khairuddin Karim**

*Fakulti Kej. Kimia & Kej. Sumber Asli
Universiti Teknologi Malaysia,
Kuala Lumpur.*

Abstrak

Kertas kerja ini membincangkan kajian penyahwarnaan minyak sawit menggunakan lempung teraktif tempatan yang diperolehi dari kawasan Lahat Datu Sabah dan perbandingannya dengan lempung teraktif komersil iaitu Fulmont Plus dan Wembely Supreme. Kajian ini penting untuk mendapat gambaran keupayaan penjerapan warna berbanding dengan lempung teraktif yang diimport atau bersumberkan bahan mentah luar negara. Dalam kajian ini, sampel lumpur dari beberapa lokasi diaktifkan pada suhu 90 C dan nilai pH asid Sulfik tertentu (*pH1, pH2, pH3 dan pH4*). Seterusnya ujian penyah-warnaan minyak sawit dijalankan. Hasil menunjukkan bahawa lempung tempatan mampu menyahwarnakan minyak sawit mentah dan keupayaannya bergantung kepada kaedah pengaktifan. Oleh itu boleh disimpulkan bahawa lempung tempatan berpotensi digunakan sebagai bahan mentah untuk penghasilan lempung teraktif.

Pengenalan

Lempung teraktif (activated clay) merupakan bahan penjerap warna yang digunakan sebagai agen penyahwarna dalam pengeluaran minyak dan lemak, minyak industri, lilin dan sabun kosmetik. Di Malaysia ianya digunakan dengan meluas dalam proses penapisan minyak sawit bagi menghasilkan minyak masak. Gambaran proses penyahwarna minyak sawit ditunjukkan dalam Gambarajah 1. Peningkatan kapasiti pengeluaran minyak sawit dan perkembangan industri oleokimia negara secara tidak langsung meningkatkan keperluan lempung teraktif. Keperluan tahunan lempung teraktif dianggarkan kira-kira 240,000 tan setahun dan ini akan melibatkan pertukaran wang asing yang agak banyak bagi mengimport bahan lempung mentah atau lempung yang tersedia guna.

Kebanyakan lempung teraktif dihasilkan dari kilang-kilang pengaktifan yang didirikan di negara ini. Walau bagaimana pun bahan mentah iaitu lempung atau lumpur (clay) bentonit diperolehi dari luar negara iaitu Amerika Syarikat, Indonesia dan Filipina. Pengimportan bahan mentah ini melibatkan tukaran wang asing berjumlah Ringgit Malaysia 20 juta.

Oleh itu pada tahun 1987 [1], Jabatan Penyiasatan Kajibumi Malaysia telah mengusahakan kajiselidik awalan bagi mengesan kewujudan lempung bentonit di Malaysia. Laporan awal menunjukkan bahawa beberapa kawasan di negara ini iaitu terutamanya di Sabah dan Sarawak telah menunjukkan tanda positif kewujudan lempung bentonit. Lantaran itu kajian lanjut telah dijalankan untuk mengenalpasti sifat fizikal dan kandungan mineral dalam lempung tersebut. Kajian ini telah dijalankan oleh sekumpulan penyelidik dari FKKKSA, Universiti Teknologi Malaysia dan lokasi kajian ditumpukan di kawasan Lahat Datu Sabah iaitu berdasarkan kajian awal Penyiasatan Kajibumi Malaysia.

Lempung Bentonit

Lempung bentonit merupakan bahan asas yang digunakan sebagai agen penjerap warna. Kebanyakan lempung bentonit terhasil dari mendapan abu gunung berapi yang mengalami proses perubahan semulajadi. Sebahagian darinya akan bertukar kepada bentonit. Contoh kelasik kehadiran bentonit dalam formasi berusia kapur ialah di kawasan Wyoming dan Montana, Amerika Syarikat.

Lempung bentonit mengandungi Aluminium, kalsium, natrium dan kalium dalam bentuk garam alkali membentuk struktur hablur oktahedron atau dikenali sebagai mineral montmorilonit. Kehadiran mineral montmorilonit ini, membolehkan ianya diolah kepada lempung peluntur. Lempung peluntur biasanya melalui berbagai rawatan fizikal dan kimia untuk meningkatkan keupayaan jerapan. Proses ini dikenali sebagai pengaktifan. Dua kaedah yang biasa digunakan ialah pengaktifan asid (kimia) dan pengaktifan haba.

Kaedah :

Kajian ini melibatkan dua peringkat. Peringkat pertama: pengaktifan lempung bentonit pada keadaan pH tertentu dan peringkat kedua: penyahwarna minyak sawit dengan menggunakan lempung teraktif dari peringkat pertama. Ujian ini menggunakan lempung bentonit yang terpilih mengikut lokasi di Lahat Datu Sabah. Sampel tersebut ditandakan dengan ZLD11, ZLD16, MC66 dan MC25 seperti ditunjukkan dalam Gambarajah 2. Lempung teraktif Fulmont AA Plus dan Wembley Supreme digunakan sebagai sampel piawai untuk perbandingan.

Pengaktifan Lempung

Pengaktifan dijalankan dengan cara pengaktifan asid di mana asid sulfik digunakan untuk membina liang-liang aktif dalam lempung. Pengaktifan dijalankan pada nilai pH 1, pH 2, pH 3 dan pH 4. Sampel lempung perlu dihancurkan ke bentuk serbuk yang mana 90% daripadanya terdiri dari zarah kurang dari 20 mesh. Kemudian asid sulfurik pada nilai pH tertentu, ditambahkan kepada sampel lempung dalam nisbah 7:50. Operasi pengaktifan ini dijalankan selama 15 minit pada 90 C.

Penyahwarna Minyak Sawit

Penyahwarna menggunakan 100 g minyak sawit mentah dan berat lempung teraktif ialah 2 g iaitu 2% daripada berat sampel minyak. Minyak dipanaskan sehingga ke suhu 90 C di dalam kelalang penyulingan. Setelah suhu operasi dicapai, asid sitrik dicampurkan dan gas nitrogen dialirkan kedalam kelalang bagi menghindarkan pengoksidaan minyak. Setelah 10 minit, lempung teraktif dicampurkan dan suhu operasi ditingkatkan kepada 120 C dalam keadaan vakum pada tekanan 50 mmHg selama lebih kurang 20 minit. Selepas itu, campuran atau buburan tersebut disejukkan ke suhu 60 C dan seterusnya dituras pada tekanan 40 psi.

Minyak hasil turasan diukur kejernihannya dengan menggunakan alat Tintometer. Ujian yang sama dilakukan ke atas semua sampel lempung teraktif dan lempung piawai iaitu Fulmont AA dan Wembely supreme.

Keputusan dan Perbincangan

Jadual 1 menunjukkan indek warna dalam peratusan kecerahan yang menggambarkan keupayaan penyerapan warna oleh setiap sampel lempung teraktif. Sampel minyak sawit mentah sebelum proses nyahwarna mempunyai peratus kecerahan 64.00%.

Keupayaan Penjerapan Warna

Pada keseluruhannya didapati bahawa kesemua sampel lempung terdiaktif mampu menurunkan warna minyak sawit mentah. Walau bagaimana pun keupayaannya masih rendah iaitu 80.00 hingga 89.00 % kecerahan jika dibandingkan dengan lempung teraktif piawai Fulmont AA dan Wembely Supreme iaitu 91.34 dan 97.66 % kecerahan.

Keputusan menunjukkan bahawa sampel MC25 mempunyai daya penyahwarna yang tertinggi iaitu 88.57% kecerahan diikuti ZLD11, MC66 dan ZLD16 dengan peratus kecerahan maksima 84.59, 83.76 dan 83.66. Keadaan ini berlaku kerana kandungan montmorilonit yang berbeza dalam setiap sampel. Kenyataan ini selaras dengan hasil ujian komposisi mineralogi semi-kuantitatif dengan menggunakan alat belauan sinaran-X (XRD) dan pengukuran muatan pertukaran kation melalui kaedah jerapan pewarna metilena biru [2]. Kedua-dua ujian ini telah menunjukkan bahawa urutan kandungan montmorilonit dan keupayaan jerapan sampel lempung ialah MC25, ZLD11, MC66 dan ZLD16 seperti ditunjukkan dalam Jadual 2 dan Jadual 3.

Kesan pH Pengaktifan

Keputusan ujikaji menunjukkan bahawa pH pengaktifan mempengaruhi keupayaan penyerapan warna oleh lempung teraktif. Dalam hal ini didapati secara keseluruhannya keupayaan penyerapan warna atau kejernihan minyak sawit makin meningkat dengan keasidan atau pH pengaktifan. Sinario ini berlaku kerana keasidan yang tinggi dapat menyumbang lebih banyak ion H^+ yang akan bertindak dengan mineral montmorilonit (kation boleh tukar atau alkali bumi). Tindakan ini menyebabkan pembentukan liang-liang atau permukaan aktif dalam lempung tersebut. Walau

bagaimana pun pendedahan yang lama kepada asid pekat akan memusnahkan struktur kekisi hablur yang menyebabkan luas permukaan aktif menurun. Kadar penyerapan warna bergantung kepada keluasan permukaan aktif [3].

Bagi ZLD16 dan ZLD11, didapati kejernihan minyak hasil penyahwarnaannya agak rendah pada pengaktifan pH1 dan kejernihan maksimum dicapai pada pH2. Keadaan ini terjadi mungkin disebabkan oleh faktor yang telah diterangkan di atas. Sebaliknya bagi sampel MC66 dan MC25, kejernihan meningkat dengan keasidan di mana kejernihan maksima berlaku pada pH1.

Kesimpulan dan Cadangan

Secara umum boleh dikatakan bahawa lempung tempatan mempunyai kandungan mineral montmorilonit yang mampu diaktifkan kepada lempung teraktif. Walau bagaimana pun keupayaannya agak kurang berbanding lempung piawai.

Keasidan asid sulfik yang digunakan mempengaruhi keaktifan lempung. Olehnya bergantung kepada komposisi montmorilonit yang terdapat dalam sampel lempung. Secara keseluruhannya keupayaan penyerapan warna meningkat dengan keasidan pengaktifan.

Memandangkan hasil kajian yang positif, maka adalah dicadangkan agar lokasi kajian diperluaskan ke kawasan-kawasan lain di Malaysia Timur.

Jadual 1: Kecerahan minyak sawit mentah selepas penyah-

warnaan dengan menggunakan lempung ZLD11, ZLD16, MC66 dan MC25 yang diaktifkan pada keasidan tertentu.

Asid Sulfik (pH)	ZLD11	ZLD16	MC66	MC25
1	80.61	82.62	83.76	88.57
2	84.59	83.66	82.17	87.46
3	82.95	83.42	82.15	85.46
4	80.18	82.51	81.61	82.00

Jadual 2: Komposisi mineralogi

Sampel	Montmorilonit	Kuarza	Feldspar	Zeolit
MC25	****	**	tr	nd
MC66	***	**	*	*
ZLD11	***	*	*	*
ZLD16	***	**	nd	nd

Petunjuk:

- * Kadar kehadiran
- tr Surihan
- nd Tiada kesan

Jadual 3: Data Muatan Pertukaran Kation (CEC)

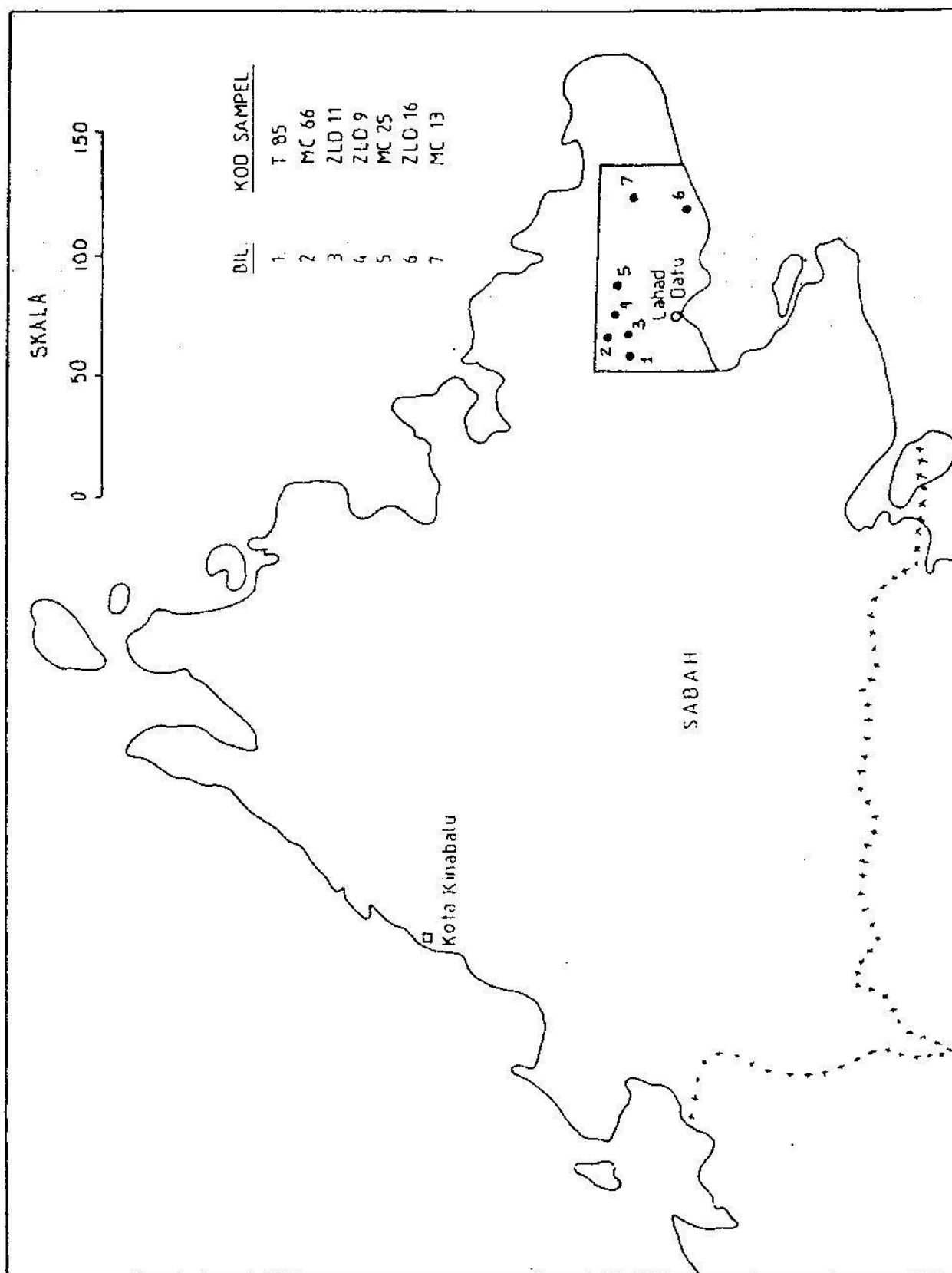
Kod Mineral	CEC (meq/100 gm)
ZLD11	124.3
MC66	53.8
ZLD16	35.0
MC25	148.0

nota:

Lempung montmorilonit tulin, nilai CEC di antara julat 70 - 130 milisetara/100 gm.

Rujukan:

1. Ang, N.K., Kamuradin, Md. Slar, and Tungah Surat, Report on investigation of bentonite (Montmorillonite) resources in Sabah, East Malaysia. Geological Survey Malaysia (1988).
2. Radzuan Junin et. al., Sifat-sifat mineralogi dan fiziko-kimia lempung bentonit tempatan, Seminar Penyelidikan IRPA, Universiti Teknologi Malaysia, 1991.
3. Wiederman, L.H., JOACS 58, 159, (1981)



-Rajah 4. Taburan lokasi sampel yang menunjukkan montmorilonit sebagai mineral dominan.

2
 FIGURE 3-4 BLEACHING PLANT.

